تأثير مستوى حامض الفولفك المضاف رشا على الأوراق ومستوى وطريقة إضافة البوتاسيوم في نمو وحاصل البطاطا (*Solanum tubersum L.*) .

محمد عبيد سلوم الجميلي * **عبد الوهاب عبد الرزاق الجميلي****

*** كلية الزراعة – جامعة الانبار** **Mohammed_ obaid78 @yahoo.com**
**** كلية الزارعة – جامعة بغداد**

المستخلص

نفذت تجربة حقلية للموسم الخريفي 2010 بزراعة البطاطا صنف Desiree في احد الحقول الخاصة في منطقة المعامير على بعد 50 كم غرب بغداد في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية(Typic Torrifluvent) واشتملت التجربة على 12 معاملة تداخل فيها ثلاثة عوامل هي الرش الورقي بحامض الفولفك المستخلص من خث تبن الحنطة بالتراكيز 0، 100، 200 ملغم.لتر-1 ورمز لها (F0 ، F1 , F2) على التوالي بثلاث مراحل للنمو والتسميد الأرضي للبوتاسيوم بمستويين 0 و 400 كغم. هـ-1 ورمز لها (KL0) (KL1) على التوالي والرش بعنصر البوتاسوم بالتراكيز0 ، 3000 ملغم.لتر-1 ورمز لها (KS0) (KS1) تحت نظام الري بالتنقيط الشريطي ، نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية المنشقة مرتين وبثلاثة مكررات، أخذت نماذج من الأوراق والدرنات لتقدير محتواها من البوتاسيوم كما تم قياس بعض صفات النمو الخضري والحاصل. وبينت النتائج ان المعاملة F1*KS1*KL1 حققت أفضل تركيز للبوتاسيوم في الأوراق والدرنات (3.89%) (2.23%) على التوالي وحققت المعاملة F2*KS1*KL0 أعلى عدد للسيقان الهوائية (5.70 ساق.نبات-1) بينما حققت المعاملة F2*KS1*KL1 أعلى ارتفاع لنبات البطاطا (71.50 سم) وأعلى وزن جاف للمجموع الخضري (6094 كغم .هـ-1) وأعلى حاصل للدرنات (45.0 طن.هـ-1) بينت النتائج إن المعاملتين F2*KS1*KL1 و F1*KS1*KL1 حققتا أفضل نسب مئوية للبوتاسيوم في الأوراق والدرنات وحققتا أفضل حاصل للدرنات وهذا يؤكد أهمية التسميد بالبوتاسيوم والرش بحامض الفولفك وان الاختلاف في نتائج مستويي إضافة حامض الفولفك يشير إلى أن المستوى 200 ملغم.لتر-1هو المستوى الأفضل تحت ظروف الدراسة الحالية.

الكلمات المفتاحية: حامض الفولفك , البوتاسيوم , تغذية ورقية , بطاطا

المقدمة

المواد الدبالية عبارة عن مواد عضوية معقدة التركيب تنتج من تحلل المواد النباتية والحيوانية بعملية التدبل وهده المواد تتألف أساسا من حامض الهيومك وحامض الفولفك والهيومين ، هذه المواد تلعب دورا أساسيا في خصوبة التربة وتغذية النبات ، إن صفات الأحماض الدبالية التي تؤثر إيجابا في نمو النبات كزيادة نفاذية الأغشية الخلوية وتحفيز التفاعلات الإنزيمية و تحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا وزيادة إنتاج الإنزيمات النباتية و تحفيز الفيتامينات داخل الخلايا (pettit ،2003)أعطت لهذه الأحماض مستقبلا واعدا لزيادة إنتاج المحاصيل كمصدر للأسمدة الطبيعية منخفضة التكلفة(Ayusoوآخرون، 1997) . وهذا ما سبب انتشارها في العقود الأخيرة على نطاق واسع لتحسين نمو وإنتاج النبات بإضافتها للتربة أو رشها على النبات بموازاة تقليل كميات الأسمدة الكيمائية المضافة (pettit،2003) عد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الضرورية وأهميته لا تقل عن أهمية

- - - - - - - - - - - - - - -
تاريخ استلام البحث 3 / 10 / 2011 .
تاريخ قبول النشر 22 / 12 / 2011 .
جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

النيتروجين ولفسفور وقد يفوق احتياج النبات لهذا العنصر جميع العناصر الأخرى في بعض مراحل نمو النبات (عواد ، 1987) يتراوح تركيز البوتاسيوم في الأنسجة النباتية بين 2-6% من وزن النبات الجاف (أبوضاحي واليونس ، 1988) ويوجد البوتاسيوم في التربة بكميات مختلفة يتراوح البوتاسيوم الكلي بين 0.1 -4 % إلا إن الجاهز للنبات من هذا العنصر في التربة لا يتجاوز (1%) من البوتاسيوم الكلي (Mengel وKirkby ،1982) وعلى العموم فان اغلب تربة العراق تستجيب لإضافة الأسمدة البوتاسية (الخفاجي،2000) . وهذا يرجع أما لعملية التثبيت التي تحصل للبوتاسيوم أو إن القوة الامدادية لهذا العنصر لا تفي متطلبات نمو النبات عند مراحل معينة من عمر النبات. وهذا ما أكده العديد من الباحثين من أن إضافة الأسمدة البوتاسية للتربة أو رشها على النبات قد انعكس إيجابا في نمو النبات وخصوصا في حالة الزراعة المستدامة والكثيفة وكذلك في حالة زراعة المحاصيل ذات الاحتياج العالي لهذا العنصر مثل البطاطا . إلا إن الإضافة عن طريق الرش لا تعوض عن الإضافة الأرضية للعناصر الكبرى ومنها البوتاسيوم وإنما تعتبر مكملة لها (بهية، 2001). تعد البطاطا من أهم محاصيل الخضر التي تتبع العائلة الباذنجانية ويزرع هدا المحصول في اغلب دول العالم لأهميته الاقتصادية الكبيرة وتتصدر البطاطا قائمة المحاصيل الدرنية وتحتل المركز الرابع كمحصول غدائي على الصعيد العالمي بعد القمح والرز والذرة (حسن،1999) وتأتي أهمية هذا المحصول لكونه مصدرا رخيصا للنشا فضلاً على احتوائه على كميات لابأس بها من البروتين من النوعية الجيدة مقارنة بنباتات أخرى، كما تحتوي درنات البطاطا على فيتامين C بكميات كبيرة إضافة إلى احتوائها على فيتامينات B فضلاً على الأملاح المعدنية المختلفة التي تتكون بصورة أساسية من أملاح البوتاسيوم 70% منها وأملاح الفسفور و الصوديوم وغيرها لذلك يعتبر هدا المحصول الوجبة الرئيسة في الكثير من دول العالم (البهاش، 2006) ولقلة الدراسات المتعلقة باستخدام الأحماض الدبالية ولذا كان الهدف من هذه الدراسة هو :

1. دراسة تأثير رش حامض الفولفك في صفات نمو وإنتاج نبات البطاطا بوجود وعدم وجود التغذية الورقية أو التسميد الأرضي لعنصر البوتاسيوم.
2. إيجاد التركيز الأمثل من حامض الفولفك للحصول على أفضل إنتاج .

المواد وطرائق البحث

نفذت الدراسة في احد الحقول الخاصة في منطقة المعامير الواقعة على بعد 50 كم غرب بغداد للموسم الخريفي 2010 في تربة ذات نسجة مزيجة غرينية مصنفة إلى تحت المجموعة العظمى Typic Torrifluvent طبقا" للتصنيف الأمريكي الحديث Soil survey staff (1975). استخدم تصميم القطاعات العشوائية المنشقة مرتين Split _ Split With R.C.B.D و بثلاثة مكررات واعتمد البرنامج Gen Static في التحليل.احتلت الإضافة الأرضية للبوتاسيوم المعاملات الرئيسة والتي تضمنت مستويي 0 و 400 كغم K. هـ$^{-1}$. شملت القطع الثانوية إضافة البوتاسيوم رشا على الأوراق بالتراكيز0 ، 3000 ملغمK.لتر$^{-1}$. والمعاملات تحت الثانوية تضمنت رش حامض الفولفك بالتراكيز 0، 100، 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية لمستويين من الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وتركيزين للبوتاسيوم المضاف رشا وثلاثة تراكيز لحامض الفولفك وبثلاثة مكررات 36=3x3x2x2 وحدة تجريبية ، كان طول المرز 3 أمتار والمسافة بين مرز وآخر 0.8 متر وتركت مسافة 1 متر بين الوحدات التجريبية لضمان عدم انتقال الأسمدة من وحدة تجريبية إلى أخرى فيكون مساحة الوحدة التجريبية التي تكونت من ثلاثة مروز3.2 متر مربع. أخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة وعلى عمق (0-30) وجرى قياس بعض صفاتها الفيزيائية كما جاء في (Black, 1965) والكيميائية كما جاء في page (1982) (جدول 1) . تم تنصيب منظومة الري بالتنقيط الشريطي وأجريت عملية الري عن طريق حساب الاستهلاك المائي اعتمادا على

قياسات التبخر من حوض التبخر الأمريكي (*A*) (الحديثي وآخرون، 2010). جلبت 10 كغم من مخلفات الحنطة (تبن الحنطة) من احد الحقول الزراعية في منطقة الدراسة ونعمت بجاروشه خاصة ومن ثم تم تخميرها في حفرة بأبعاد 1.5 × 2 × 1 متر بعد أن يتم تبطينها بنايلون شفاف لمنع التأثير الملحي للتربة وتملأ الحفرة بتبن الحنطة غير المتحلل وترطب بالماء حتى البلل التام أضيف الفسفور بمعدل 0.5 % بهيئة سماد ثنائي فوسفات الامونيوم (داب) (22% P) وأكملت كمية النايتروجين المضافة بمعدل 1.5% بشكل سماد يوريا (46%N) ثم أضيفت تربة خصبة بمعدل 5% من وزن مخلفات الحنطة تغطى بنايلون شفاف لغرض تشجيع التفاعلات اللاهوائية وتقليل فقدان النتروجين وتهوية محتويات الحفرة لغرض(تشجيع التفاعلات الهوائية) و لمجانسة رطوبة المخلفات ولحين الوصول إلى مرحلة عدم تمييز مادة الأصل وبلغت نسبة الكربون:النتروجين (1:21) ثم بعد اكتمال عملية التخمير والتي استمرت لفترة (160) يوم تم حفظ خث الحنطة (compost)المصنع في أوعية بلاستيكية لحين الاستعمال ويوضح جدول (2) أهم صفات هذه الأسمدة بعد إجراء عملية التخمير في أوعية بلاستيكية لحين استخلاص حامض الفولفك على أساس الطريقة المعتمدة في Page وآخرون (1982) والجدول (3) يوضح أهم صفات حامض الفولفك المستخلص .

جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة .

تفاعل التربة		7.5	pH
الايصالية الكهربائية EC		2.5	ديسيسيمنز. م$^{-1}$
السعة التبادلية للايونات الموجبة		24.2	سنتيمول شحنة. كغم$^{-1}$ تربة
المادة العضوية		5.3	غم.كغم$^{-1}$ تربة
كاربونات الكالسيوم		235.8	
الايونات الذائبة	الكالسيوم	10.63	ملي مول. لتر$^{-1}$
	المغنيسيوم	7.13	
	الصوديوم	6.31	
	الكلور	9.28	
	البيكاربونات	5.31	
	الكاربونات	Nill	
الايونات الجاهزة	النتروجين الجاهز	102.2	ملغم. كغم$^{-1}$تربة
	الفسفور الجاهز	26.0	
	البوتاسيوم الجاهز	168.7	
مفصولات التربة	رمل	190	غم.كغم$^{-1}$ تربة
	طين	228	
	غرين	582	
النسجة		مزيجة غرينية	SiL

جدول 2. بعض مواصفات مخلفات تبن الحنطة بعد التخمير.

الصفة المقاسة	الوحدة	القيمة
درجة التفاعل		7.8
التوصيل الكهربائي	ديسمنز.م$^{-1}$	4.3
الكاربون العضوي	غم.كغم$^{-1}$	445.6
النايتروجين الكلي	غم.كغم$^{-1}$	20.9
الكاربون/النايتروجين		21.3
الفسفور الكلي	غم.كغم$^{-1}$	0.9
البوتاسيوم الكلي	غم.كغم$^{-1}$	4.1
حامض الهيومك	%	9.3
حامض الفولفك	%	6.9

جدول 3. بعض الصفات الكيميائية لحامض الفولفك المستخلص من خث الحنطة .

الخاصية	حامض الفولفك	وحدة القياس
الفسفور الكلي	2.1	ملغم.كغم$^{-1}$
النايتروجين الكلي	59.5	غم.كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الكلي	133.7	
الكبريت	78.4	
الكاربون العضوي	466.0	

زرعت تقاوي البطاطا صنف Desiree في 14 أيلول 2010 أضيفت الأسمدة حسب ما أوصى بـه الفضلي (2006) (240 كغم N. هـ$^{-1}$ و120 كغم P. هـ$^{-1}$ و400 كغم K. هـ$^{-1}$). أستخدم سماد اليوريا $(NH_2)_2CO$ (46 % N) والسماد المركب السائل أردني المنشأ والذائب بنسبة 100% في الماء كمصدر للفسفور والحاوي على الفسفور بنسبة(49 %) وعلى (10%) نايتروجين وأضيفت على 6 دفعات مع ماء الري عن طريق الحاقنة السمادية للمنظومة أما البوتاسيوم فقد تمت إضافته يدويا لكل وحدة تجريبية (بسبب اختلاف الكمية المعطاة لكل معاملة) على شكل سماد كبريتات البوتاسيوم (K_2O %52) على دفعتين عند الزراعة وبعد 60 يوما (عند نهاية مرحلة نشوء الدرنات) . أما الرش بالبوتاسيوم فقد استخدمت مادة كبريتات البوتاسيوم K_2SO_4 النقية وأذيبت في الماء بعد حساب تركيز عنصر البوتاسيوم فيها ورشت على النبات بثلاث دفعات(عند مرحلة النمو الخضري ومرحلة نشوء الدرنات ومرحلة ملء الدرنات) مقترنة برش حامض الفولفك .

الصفات المدروسة

اختيرت خمسة نباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية بعد 80 يوماً من الزراعة (مرحلة ملء الدرنات) وتم تسجيل مؤشرات النمو الخضري الآتية:

ارتفاع النبات(سم):
تم قياس ارتفاع النبات من منطقة اتصاله بالتربة وحتى القمة النامية للنباتات المنتقاة من كل وحدة تجريبية .

عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق.نبات$^{-1}$).

تم حساب عدد السيقان الهوائية الرئيسية لكل وحدة تجريبية وحسب المعدل لها .

الوزن الجاف للمجموع الخضري (كغم.هـ$^{-1}$).

تم حسابه بقطع خمسة نباتات اختيرت عشوائياً من منطقة اتصالها بالتربة ثم جففت في الفرن على درجة 65 م° لحين ثبات الوزن ثم احتسب المعدل للنباتات الخمسة ومنه الوزن الجاف للوحدة التجريبية وحولت على أساس الهكتار.

الحاصل (طن.هـ$^{-1}$)

قلعت النباتات بتاريخ 15 كانون الثاني وقدرت الغلة عن طريق وزن الدرنات لكل وحدة تجريبية على حدة معبرا عنها بوحدة كغم.نبات$^{-1}$.

وحسب الحاصل الكلي وفق المعادلة الآتية .

الحاصل الكلي = حاصل النبات x عدد النباتات في الوحدة التجريبية X مساحة الهكتار/مساحة الوحدة التجريبية.

أخذت عينات الأوراق والدرنات بوزن 0.5 غم(مادة جافة) وتم هضمها حسب ما بينه الصحاف(1989) وذلك لتقدير البوتاسيوم في العينات النباتية باستعمال جهاز Flame Photometery.

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات.

وتبين النتائج في جدول (4) بأن إضافة السماد البوتاسي سواء إلى التربة أو الرش على المجموع الخضري لم يؤثر معنويا في ارتفاع النبات وهذا في نفس اتجاه ما وجده الجبوري وصحن(2006) وKumar وآخرون (2007). كما يلاحظ من الجدول أيضا بان تراكيز حامض الفولفك قد أثرت معنويا في زيادة ارتفاع نباتات البطاطا , فقد حققت المعاملتان**F1** (65.69 سم) و**F2** (70.05 سم) وبنسب زيادة 12.1% و19.5% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة **F0** (58.61 سم) وهذا يمكن أن يعزى إلى دور الأحماض الدبالية في تحسين الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا ، حيث توثر الأحماض الدبالية تأثيرا مباشرا في مختلف العمليات الحيوية للنبات مثل التنفس والتركيب الضوئي وتصنيع البروتينات ومختلف التفاعلات الإنزيمية ، إذ يكون تأثير الأحماض الدبالية مشابها لتأثير الهرومونات النباتية (Kulikova وآخرون، 2003) وتسبب رفع لمعدل النمو النباتي وتهيئ أفضل الظروف لانقسام الخلايا (Poapst وSchniter، 1971 ؛ pettit، 2003).والنتائج في الاتجاه نفسه لما وجده (Chen و Aviad ، 1990 من أن رش حامض الفولفك على النباتات قد سبب زيادة في صفات النمو الخضري ومنها ارتفاع النبات.ويبين الجدول (4) بان الزيادة في ارتفاع النبات المتأتية من التداخل ما بين إضافة البوتاسيوم ارضيا أو رشا على المجموع الخضري لم ترتق إلى مستوى المعنوية.أما تأثير التداخل بين الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الفولفك فقد كان تأثيرا معنويا وحققت المعاملة **F2*KL1** (71.08 سم) أعلى قيمة قياسا بباقي المعاملات وبنسبة زيادة 23.0% قياسا بمعاملة التداخل **F0*KL0** التي حققت اقل ارتفاع للنبات (57.80 سم).ويبين الجدول أيضا إن تأثير التداخل بين إضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الفولفك

في الصفة أعلاه إذ أعطت المعاملة F2*KS1 أعلى قيمة لهذه الصفة (70.33 سم) وبنسبة زيـادة معنوية قدرها 20.5% قياسا بمعاملة التداخل F0*KS0 والتي بلغ عندها ارتفاع النبات اقـل قيمـة (58.35 سم) .أما تأثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجمـوع الخضري والرش بحامض الفولفك فقد كان معنويا وحققت المعاملة F2*KS1*KL1 أعلى قيمة لهذه الصفة (71.50 سم) وبنسبة زيادة 24.8% قياسا بمعاملة التداخل F0*KS0*KL0. التي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (30 .57 سم) .

جدول 4. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفـك في ارتفاع النبات (سم).

الإضافة الأرضية للبوتاسيوم	إضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الفولفك (ملغم.لتر$^{-1}$)			إضافة أرضية x إضافة البوتاسيوم رشا
		F0	F1	F2	
KL0	KS0	57.30	65.03	68.30	63.73
	KS1	58.30	64.37	69.17	63.94
KL1	KS0	59.40	66.37	70.67	65.48
	KS1	59.43	67.00	71.50	65.98
LSD (0.05)		4.196			N.S
إضافة أرضية للبوتاسيوم					
إضافة البوتاسيوم ارضيا x تراكيز الفولفك	KL0	57.80	64.70	69.02	63.84
	KL1	59.42	66.68	71.08	65.73
LSD (0.05)		3.196			N.S
رش البوتاسيوم					
إضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الفولفك	KS0	58.35	65.70	69.77	64.61
	KS1	58.87	65.68	70.33	64.96
LSD (0.05)		2.873			N.S
متوسط تركيز حامض الفولفك		58.61	65.69	70.05	
LSD (0.05)		2.191			

عدد السيقان الهوائية للنبات

أشارت نتائج التحليل الإحصائي المبينة في الجدول (5) بأن الزيادة في عدد السيقان الهوائية لنبـات البطاطا المتحققة من إضافة السماد البوتاسي سواء إلى التربة أو رشا على المجموع الخضري لم تكن معنوية وهذا بنفس الاتجاه لما وجده Cutter (1992) وKumar وآخرون (2007) مـن ان إضـافة السماد البوتاسي لم تؤثر معنويا في عدد السيقان الهوائية لنباتات البطاطا . ومن الجدول نفسه يتضح بان تراكيز حامض الفولفك أثرت معنويا في زيادة عدد السيقان الهوائية لنباتات البطاطا ، فقد حققـت المعاملتان F1 (5.18 ساق.نبات$^{-1}$) وF2 (5.63 ساق.نبات$^{-1}$) نسب زيادة 9.7% و19.3% علـى التوالي قياسا بمعاملة المقارنة F0 (4.72 ساق.نبات$^{-1}$).ويبين الجدول ذاته بان التداخل ما بين إضافة البوتاسيوم ارضيا أو رشا على المجموع الخضري لم يظهر زيادة معنوية في الصفة المدروسة .

أما تأثير التداخل بين الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الفولفك فقد كان معنويا وتفوقـت المعاملة F2*KL0 على باقي المعاملات عدا المعاملة F2*KL1 التي لم تختلف عنهـا معنويـا إذ

حققت المعاملة F2*KL0 (5.68 ساق.نبات$^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 20.6 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KL0 التي حققت اقل عدد للسيفان الهوائية للنبات (4.70 ساق.نبات$^{-1}$) .ويبين الجدول أيضا إن تأثير التداخل بين إضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الفولفك إذ حققت المعاملة F2*KS0 والتي لم تختلف معنويا عن F2*KS1 أعلى قيمة لهذه الصفة 5.65 (ساق.نبات$^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 21.5 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KS0 والتي بلغ عندها عدد السيقان الهوائية للنبات (4.65 ساق.نبات$^{-1}$).أما تأثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك فقد كان معنويا وحققت المعاملة F2*KS1*KL0 أعلى قيمة لهذه الصفة (5.73 ساق.نبات$^{-1}$) وبنسبة زيادة 24.6 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KS0*KL1 التي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (4 .60 ساق.نبات$^{-1}$).

جدول 5. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك في عدد السيقان الهوائية (ساق.نبات$^{-1}$).

الإضافة الأرضية للبوتاسيوم	إضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الفولفك (ملغم.لتر$^{-1}$)			إضافة أرضية x إضافة البوتاسيوم رشا
		F0	F1	F2	
KL0	KS0	4.60	5.23	5.63	5.16
	KS1	4.80	5.03	5.73	5.19
KL1	KS0	4.70	5.33	5.67	5.23
	KS1	4.77	5.10	5.50	5.12
LSD (0.05)		0.559			N.S
البوتاسيوم ارضي					
إضافة البوتاسيوم ارضيا x تراكيز الفولفك	KL0	4.70	5.13	5.68	5.17
	KL1	4.73	5.22	5.58	5.18
LSD (0.05)		0.383			N.S
رش البوتاسيوم					
إضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الفولفك	KS0	4.65	5.28	5.65	5.19
	KS1	4.78	5.07	5.62	5.17
LSD (0.05)		0.411			N.S
متوسط تركيز حامض الفولفك		4.72	5.18	5.63	
LSD (0.05)		0.322			

الوزن الجاف للمجموع الخضري

يبين الجدول (6) التأثير المعنوي لمعاملة التسميد البوتاسي ارضيا في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا و حققت المعاملة KL1 أعلى قيمة (5565 كغم .هـ$^{-1}$) وبنسبة زيادة 2.2% قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت اقل قيمة للصفة المدروسة (5446 كغم .هـ$^{-1}$). وان الزيادة المتحققة في الوزن الجاف من إضافة السماد البوتاسي ارضيا قد يعود إلى انه قد ساعد النبات على بناء مجموع جذري يستطيع إيفاء متطلبات النبات من العناصر المختلفة , وبوجود هذه المغذيات

بالكميات الكافية للنبات سيساعد النبات على القيام بفعالياته الحيوية المختلفة بكفاءة عالية ومن ثم حصول نمو خضري جيد للنبات وبالتالي زيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري . ويظهر من الجدول أيضا بأن الزيادة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا المتحققة من إضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري لم ترتقي لمستوى المعنوية.

وأشارت نتائج الجدول ذاته إلى أن تراكيز حامض الفولفك أثرت معنويا في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا ، وقد حققت المعاملتان F1 (5780 كغم .هـ $^{-1}$) وF2 (6020 كغم .هـ $^{-1}$) نسب زيادة 22.6% و27.7% على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة F0 (4716 كغم .هـ $^{-1}$) . وان الزيادة المتحققة في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا من إضافة حامض الفولفك قد ترجع إلى دور هذا الحامض في زيادة صفات النمو الخضري مثل ارتفاع النبات جدول (4) وعدد السيقان الهوائية الرئيسية جدول(5) والتي ستزيد من امتصاص النبات للعناصر الغذائية ومن ثم زيادة كفاءة عملية التمثيل الكاربوني وازدياد المواد المصنعة المتراكمة في النبات كالنشا والسكريات وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البطاطا.

أما تأثير التداخل بين الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وإضافته رشا على المجموع الخضري فقد كان معنويا عند المعاملة KS1*KL1 وحققت أعلى قيمة (5583 كغم .هـ $^{-1}$) للصفة قيد الدراسة وبنسبة زيادة 2.5% قياسا بالمعاملة KS0*KL0 التي حققت اقل قيمة (5445 كغم .هـ $^{-1}$) .

ويظهر الجدول أيضا تأثير التداخل بين الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الفولفك الذي كان معنويا وتفوقت المعاملة F**2***KL**1** التي لم تختلف عن المعاملة F**2***KL0 معنويا إلا إن المعاملتين اختلفتا عن باقي المعاملات إذ أعطت المعاملة F2*KL1 (6055 كغم .هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 30.3 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KL0 التي حققت اقل وزن الجاف للمجموع الخضري (4648 كغم .هـ $^{-1}$) .

ويوضح الجدول أيضا معنوية التداخل بين إضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الفولفك في الصفة المدروسة إذ حققت المعاملة F2*KS0 والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة F2*KS1 أعلى قيمة لهذه الصفة (6024 كغم .هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 27.7 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KS1 والتي بلغ عندها الوزن الجاف للمجموع الخضري اقل قيمة (4714 كغم .هـ $^{-1}$).

أما تأثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك فقد كان معنويا وحققت المعاملة F2*KS0*KL1 أعلى قيمة لهذه الصفة (6094 كغم .هـ $^{-1}$) وبنسبة زيادة 31.5% قياسا بمعاملة التداخل F0*KS0*KL0. التي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (4633 كغم .هـ $^{-1}$).

جدول 6. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك في الوزن الجاف للمجموع الخضري(كغم .هـ$^{-1}$)

الإضافة الأرضية للبوتاسيوم	إضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الفولفك (ملغم.لتر$^{-1}$)			إضافة أرضية x إضافة البوتاسيوم رشا
		F0	F1	F2	
KL0	KS0	4633	5670	6031	5445
	KS1	4662	5739	5940	5447
KL1	KS0	4795	5827	6017	5546
	KS1	4772	5884	6094	5583
LSD (0.05)		254.0			103.2
إضافة البوتاسيوم ارضي					
إضافة البوتاسيوم ارضيا x تراكيز الفولفك	KL0	4648	5704	5986	5446
	KL1	4784	5855	6055	5565
LSD (0.05)		174.6			78.9
رش البوتاسيوم					
إضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الفولفك	KS0	4714	5748	6024	5495
	KS1	4717	5811	6017	5515
LSD (0.05)		185.5			N.S
متوسط تركيز حامض الفولفك		4716	5780	6020	
LSD (0.05)		148.4			

تركيز البوتاسيوم (%) في الأوراق

تبين نتائج الجدول (7) بان هناك زيادة معنوية للتسميد البوتاسي ارضيا في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق وحققت المعاملة KL**1** أعلى قيمة (3.82 %) وبنسبة زيادة 21.7 % قياسا بالمعاملة KL**0** (3.14 %). ان الزيادة المعنوية في الصفة المدروسة نتيجة إضافة السماد البوتاسي ارضيا قد تعود إلى زيادة امتصاصه عن طريق المجموع الجذري لزيادة جاهزيته في محلول التربة مما أدى إلى زيادة تركيزه في الأوراق. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من Chapman وآخرين (1992) وبهية (2001). ومن الجدول (6) تتضح عدم معنوية الزيادة الناتجة من إضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري. كما يلاحظ من الجدول ذاته وجود زيادة معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق عند رش حامض الفولفك وحققت المعاملة (F**2**) أعلى قيمة (3.62 %) وبنسبة زيادة 9.7 % قياسا بمعاملة المقارنة (F**0**) التي حققت اقل نسبة مئوية للبوتاسيوم في الأوراق (3.30 %) وقد يرجع التأثير المعنوي لحامض الفولفك في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق إلى أن الأحماض الدبالية تؤثر مباشرة في الأغشية الخلوية ، إذ تزيد نفاذيتها وتسهل حركة المغذيات إلى المواقع التي تتطلب وجودها ، حيث تؤثر على كلا من المواقع المحبة والكارهة للماء المتواجدة على سطوح الأغشية الخلوية ، بالإضافة إلى أن العديد من الباحثين يعتقد أن المكونات الفسفولبدية للأغشية الخلوية تعدل كهربائيا نتيجة لوجود الأحماض الدبالية وكنتيجة لهذه التغيرات يصبح الغشاء الخلوي أكثر فعالية لنقل المغذيات من خارج الخلية النباتية إلى سايتوبلازم الخلية Chen

و Aviad (1990). كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين إضافة البوتاسيوم ارضيا أو رشا على المجموع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة KS**1***KL**1** أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الأوراق (3.87 %) قياسا بالمعاملة KS**0** * KL**0** التي حققت اقل قيمة للصفة المدروسة (3.00 %) بنسبة زيادة 29.0 %. أما تأثير التداخل بين الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الفولفك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة F**2***KL**1** (3.85 %) على باقي المعاملات إلا إنها لم تختلف معنويا عن المعاملة F**1***KL**1** (3.84 %) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 36.5 % قياسا بمعاملة التداخل F**0***KL**0** التي حققت اقل النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (2.82%) .ويوضح الجدول أيضا معنوية التداخل بين إضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الفولفك في الصفة المدروسة إذ حققت المعاملة F**2***KS**1** أعلى قيمة لهذه الصفة (3.68 %) إلا إنها لم تختلف معنويا عن المعاملة F**1***KS**1** (3.61 %) وبنسبة زيادة معنوية قدرها 16.5 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KS**0** والتي بلغ عندها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق اقل قيمة (3.16 %).أما تأثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك فقد كان معنويا وحققت المعاملة F**1***KS1*KL**1** أعلى قيمة لهذه الصفة (3.89 %) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة F**2***KS1*KL**1** وبنسبة زيادة 49.0 % قياسا بمعاملة التداخل F**0***KS**0***KL**0** التي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (2.61 %)

جدول 7. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق .

الإضافة الأرضية للبوتاسيوم	إضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الفولفك (ملغم.لتر$^{-1}$)			إضافة أرضية x إضافة البوتاسيوم رشا
		F0	F1	F2	
KL0	KS0	2.61	3.11	3.30	3.00
	KS1	3.04	3.33	3.47	3.28
KL1	KS0	3.71	3.79	3.81	3.77
	KS1	3.83	3.89	3.88	3.87
LSD (0.05)			0.427		0.373
					إضافة بوتاسيوم ارضيا
إضافة البوتاسيوم ارضيا x تراكيز الفولفك	KL0	2.82	3.22	3.38	3.14
	KL1	3.77	3.84	3.85	3.82
LSD (0.05)			0.405		0.165
					رش البوتاسيوم
إضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الفولفك	KS0	3.16	3.45	3.56	3.39
	KS1	3.44	3.61	3.68	3.57
LSD (0.05)			0.405		N.S
متوسط تركيز حامض الفولفك		3.30	3.53	3.62	
LSD (0.05)			0.292		

تركيز البوتاسيوم (%) في الدرنات

أشارت نتائج التحليل الإحصائي الجدول (8) بان هناك زيادة معنوية للتسميد البوتاسي ارضيا في زيادة النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات وحققت المعاملة KL**1** أعلى قيمة (2.22 %) وبنسبة زيادة 15.6% قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات (1.92 %). و من الجدول (8) تتضح حصول زيادة معنوية في الصفة المدروسة عند إضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري وحققت المعاملة KS**1** أعلى قيمة (2.13 %) وبنسبة زيادة 6.0 % قياسا بمعاملة المقارنة KS**0** التي بلغت فيها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات (2.01 %) وهذه الزيادة في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات يمكن أن ترجع إلى زيادة جاهزية هذا المغذي في محلول التربة ، مما أدى إلى زيادة الكميات الممتصة منها من قبل النباتات وتركيزها في الأوراق ، كما إن التغذية الورقية بالبوتاسيوم أدت دوراً في زيادة كمية الامتصاص المباشر من هذا المغذي في الأوراق مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما نتج عنها زيادة كمية المواد المصنعة في الأوراق ونقلها وخزنها في الدرنات ، ومن ثم زيادة الكميات الممتصة من هذا المغذي في الدرنات مع إضافة السماد البوتاسي ارضيا أو رشا على المجموع الخضري . وهذه النتائج تتوافق مع ما وجده كل من (طه ، 2007) والصحاف والمحارب (2010) وكما يلاحظ من الجدول ذاته إن تراكيز حامض الفولفك لم تؤثر معنويا في الصفة المدروسة.

كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين إضافة البوتاسيوم ارضيا أو رشا على المجموع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة KS**1***KL**1** أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم في الدرنات (2.22 %) والتي لم تختلف معنويا عن KS0*KL**1** وحققت نسبة زيادة 23.3% قياسا بالمعاملة KS**0***KL**1** التي حققت اقل قيمة للصفة المدروسة (1.80 %) . أما تأثير التداخل بين الإضافة الأرضية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الفولفك فقد كان معنويا وتفوقت المعاملة F**1***KL**1** و KL**1** * F**2** (2.22%) واللتان لم يختلفا معنويا عن المعاملة F**01***KL**1** على باقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 18.7% قياسا بمعاملة التداخل F**0***KL**0** التي حققت اقل النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات (1.87%) .ويوضح الجدول أيضا معنوية التداخل بين إضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الفولفك في الصفة المدروسة اذ حققت المعاملة F**2***KS**1** أعلى قيمة لهذه الصفة (2.16 %) والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة F**1***KS**1** وبنسبة زيادة معنوية قدرها 7.5 % قياسا بمعاملة التداخل F**0***KS**0** والتي بلغت عندها النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات اقل قيمة (2.01 %) . أما تأثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك فقد كان معنويا وحققت المعاملة F**2***KS1 * KL**1** و F**1***KS1 *KL**1** أعلى قيمة لهذه الصفة (2.23 %) وبنسبة زيادة 23.2 % قياسا بمعاملة التداخل F**0***KS**0***KL**0** التي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (1.81 %) .

جدول 8. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الدرنات

الإضافة الأرضية للبوتاسيوم	إضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الفولفك (ملغم.لتر$^{-1}$)			إضافة أرضية x إضافة البوتاسيوم رشا
		F0	F1	F2	
KL0	KS0	1.81	1.75	1.84	1.80
	KS1	1.94	2.08	2.09	2.04
KL1	KS0	2.21	2.22	2.22	2.22
	KS1	2.21	2.23	2.23	2.22
LSD (0.05)		0.156			0.091
إضافة البوتاسيوم ارضي					
إضافة البوتاسيوم ارضيا x تراكيز الفولفك	KL0	1.87	1.92	1.96	1.92
	KL1	2.21	2.22	2.22	2.22
LSD (0.05)		0.101			0.021
رش البوتاسيوم					
إضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الفولفك	KS0	2.01	1.99	2.03	2.01
	KS1	2.08	2.15	2.16	2.13
LSD (0.05)		0.021			0.092
متوسط تركيز حامض الفولفك		2.04	2.07	2.09	
LSD (0.05)		N.S			

حاصل الدرنات

تبين نتائج الجدول(9) بان هناك تأثير معنويا لتسميد البوتاسي ارضيا في زيادة حاصل الدرنات لنبات البطاطا إذ حققت المعاملة KL1 (42.81 طن.هـ$^{-1}$) أعلى حاصل درنات وبنسبة زيادة 11.9% قياسا بالمعاملة KL0 التي بلغ حاصلها من الدرنات (38.26 طن.هـ$^{-1}$). و من الجدول (9) تتضح حصول زيادة معنوية أيضا في الصفة المدروسة عند إضافة السماد البوتاسي رشا على المجموع الخضري , وحققت المعاملة KS1 أعلى حاصل للدرنات (41.74 طن.هـ$^{-1}$) وبنسبة زيادة 6.2 % قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ حاصلها من الدرنات (39.32 طن.هـ$^{-1}$). إن هنالك زيادة في حاصل الدرنات الكلي لنبات البطاطا نتيجة لإضافة السماد البوتاسي سواء إلى التربة أو رشا على المجموع الخضري وهذا يمكن أن يعزى إلى أن إضافة البوتاسيوم يودي إلى تشجيع نمو الدرنات وزيادة انتقال المواد المصنعة إلى الدرنات والى الدور الذي يلعبه عنصر البوتاسيوم في حركة الكاربوهيدرات من مواقع تكوينها إلى أماكن تخزينها وفي تكوين النشأ (Havlin وآخرون ، 2005) و يمكن أن يعزى أيضا إلى دور البوتاسيوم المهم في عملية تكوين النشا وزيادة نشاط أنزيم Starch syntheatase وإنزيمات النقل والتمثيل داخل النبات ومن ثم زيادة معدلات التركيب الضوئي ونقل الكاربوهيدرات والذي انعكس بدوره على زيادة تراكم المادة الجافة في الدرنات وزيادة لحاصل الدرنات .وان الزيادة المتحققة في حاصل للدرنات والآتية من مساهمة السماد البوتاسي ربما تعود أيضا إلى أن النتروجين المجهز للنباتات يستهلك بصورة جيدة في مجال زيادة النمو الخضري

والإنتاج عندما تكون كميات البوتاسيوم المضافة مناسبة (Mengel وKirkby، 1982) .والنتائج التي تم الحصول عليها كانت بنفس الاتجاه لما وجده طه (2007) .كما يلاحظ من الجدول ذاته إن تراكيـز حامض الفولفك أثرت معنويا في زيادة حاصل درنات نبات البطاطا ، فقد حققـت المعاملتـان F1 (41.12 طن.هـ$^{-1}$) وF2 (42.30 طن.هـ$^{-1}$) نسب زيادة 7.7% و10.8% على التـوالي قياسـا بمعاملة المقارنة F0 (38.17 طن.هـ$^{-1}$) وهذه الزيادة يمكن أن تعزى دور الأحماض الدبالية فـي زيادة نفاذية الأغشية الخلوية مما يسهل ويزيد سرعة دخول المغذيات وهذا التـأثير مـرتبط بوظيفـة المجاميع الفعالة الهايدروكسيل والكاربوكسيل في حامض الفولفك.وكذلك يمكن أن تعزى هذه الزيـادة إلى تأثيرات حامض الفولفك في طول النبات (جدول 4) وفي عـدد السـيقان الهوائيـة (جـدول 5) والنسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق (جدول 6) مما انعكس إيجابا في حاصل الدرنات لنبات البطاطا وان تأثير حامض الفولفك في الحاصل النباتي مشابهة لما تم التوصل إليه من قبل باحثين عـدة علـى نباتات مختلفة Dunstone وآخرون(1988) على نبات الحنطة و Khang (2005) على نبات الـرز والفجل.كذلك يبين الجدول بان التداخل ما بين إضافة البوتاسيوم ارضـيا أو رشـا علـى المجمـوع الخضري كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة KS1*KL1 أعلى حاصل للدرنات بلغ (43.39 طن.هـ$^{-1}$) قياسا بالمعاملة KS0*KL0 التي حققـت اقـل حاصـل للـدرنات (36.42 طن.هـ$^{-1}$) بنسبة زيادة 19.1% . ويبين الجدول أيضا معنوية التـداخل بـين الإضـافة الأرضـية للبوتاسيوم وتراكيز حامض الفولفك إذ تفوقت المعاملة F2*KL1 (44.48 طن.هـ$^{-1}$) علـى بـاقي المعاملات وبنسبة زيادة معنوية قدرها 23.5 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KL0 التي حققـت اقـل حاصل درنات (36.03 طن.هـ$^{-1}$) إلا أنها لم تختلف معنويا عن المعاملة F1*KL1 .أمـا تـأثير التداخل بين إضافة البوتاسيوم رشا على المجموع الخضري و تراكيز حامض الفولفك فقد كان معنويا في الصفة المدروسة وحققت المعاملة F2*KS1 أعلى قيمة لهذه الصفة (43.38 طن.هـ$^{-1}$) وبنسبة زيادة معنوية 16.9% قياسا بمعاملة التداخل F0*KS1 والتي بلغ عندها حاصل الدرنات اقل قيمـة (37.12 طن.هـ$^{-1}$).

أما تأثير التداخل الثلاثي ما بين معاملة التسميد البوتاسي ارضيا و رشا على المجموع الخضـري والرش بحامض الفولفك فقد كان معنويا وحققت المعاملة F2*KS1*KL1 أعلى قيمة لهذه الصفة (44.97 طن.هـ$^{-1}$) إلا أنها لم تختلف معنويا عن المعاملة F1 *KS1*KL1 وبنسبة زيادة 30.2 % قياسا بمعاملة التداخل F0*KS0*KL0. التي حققت اقل قيمة لهذه الصفة (53 .34 طن.هـ$^{-1}$) . يستنتج من هذه الدراسة إن رش نباتات البطاطا بحامض الفولفك بتركيز 100 ملغم. لتر$^{-1}$ وإضافة السماد البوتاسي رشا على الأوراق بتركيز 3000 ملغم. لتر$^{-1}$ والى التربة بالمستوى 400 كغم. هـ$^{-1}$ قد حققت أفضل النتائج في اغلب صفات النمو والحاصل المدروسة لذلك يوصـى بـرش نباتـات البطاطا صنف Desiree بحامض الفولفك بتركيز100 ملغم. لتر$^{-1}$سواء استخدم التسـميد البوتاسـي لغرض زيادة الممتص من بوتاسيوم السماد وبالمستويات المدروسة أو لم يستخدم لزيادة الاستفادة من بوتاسيوم التربة.

جدول 9. تأثير التسميد البوتاسي ارضيا ورشا على المجموع الخضري والرش بحامض الفولفك في حاصل الدرنات (طن.هـ$^{-1}$).

الإضافة الأرضية للبوتاسيوم	إضافة البوتاسيوم رشا	تراكيز حامض الفولفك			إضافة أرضية x إضافة البوتاسيوم رشا
		F 0	F 1	F 2	
KL0	KS0	34.53	36.30	38.43	36.42
	KS1	37.53	40.97	41.80	41.10
KL1	KS0	39.70	42.97	44.00	42.22
	KS1	40.93	44.27	44.97	43.39
LSD (0.05)		2.355			2.211
					إضافة للبوتاسيوم
إضافة البوتاسيوم ارضيا x تراكيز الفولفك	KL0	36.03	38.63	40.12	38.26
	KL1	40.32	43.62	44.48	42.81
LSD (0.05)		1.997			2.523
					رش البوتاسيوم
إضافة البوتاسيوم رشا x تراكيز الفولفك	KS0	37.12	39.63	41.22	39.32
	KS1	39.23	42.62	43.38	41.74
LSD (0.05)		1.415			0.528
متوسط تركيز حامض الفولفك		38.17	41.12	42.30	
LSD (0.05)		1.179			

المصادر

البهاش، نجم عبدالله .2006 . ارشادات في إنتاج البطاطا. وزارة الزراعة. الهيئة العامة للإرشـاد و التعاون الزراعي. نشرة ارشادية.

الجبوري، كاظم ديلي حسن ، احمد كريم صحن . 2006 . تاثير الرش ببعض العناصر المغذية في حاصل ونوعية درنات البطاطا ومحتوى الاوراق منها . المجلة العراقية للعلوم الزراعيـة ،37(6): 57-66.

الحديثي ، عصام خضير واحمد مدلول وياس خضير. 2010 . تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية . الري أساسياته وتطبيقاته.وزارة التعليم العالي والبحث العلمـي–جامعـة الانبار-كلية الزراعة .

الخفاجي ، عادل عبد الله , احمد حيدر ، احمد عبد الهادي ، عبد المجيد تركي ، حمد محمـد ونـور الدين شوقي .2000 . اثر البوتاسيوم في الإنتاج الزراعي . الندوة الأولى في مجلـة علـوم (11) : 15- 25 .

الصحاف، فاضل حسين.1989. تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العـالي والبحـث العلمـي . جامعة بغداد . العراق.

الصحاف، فاضل حسين و محمد زيدان خلف المحارب .2010. تاثير الرش بالبوتاسيوم والايرون المرافق في تركيز العناصر الغذائية وصفات نوعية الدرنات في البطاطا *Solanum tuberosum* L صنف ديزري . مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، المجلد:8 العدد(1) ص:137 .145

الفضلي، جواد طه محمود .2006 .تأثير التغذية الورقية بالـNPK في حاصل نباتات البطاطا وخفض كمياتها المضافة إلى التربة.رسالة ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد.

بهية، كريم محمد عباس.2001 . تأثير إضافة الفسفور والبوتاسيوم عن طريق التربة والرش في نمو ومكونات البطاطا. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة بغداد

حسن، احمد عبد المنعم. 1999. إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر. الدار العربية للنشر والتوزيع. مصر.

طه، فاروق عبد العزيز . 2007. تأثير السماد البوتاسي وتغطية التربة في ثلاثة أصناف من البطاطا *Solanum tuberosum* L. المزروعة في محافظة البصرة . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة البصرة. العراق.

عواد، كاظم مشحوت.1987 .التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة.

Ayuso, M., J. L. Moreno, T. Hernadz, and C.Grcia.1997.Characterisation and evaluation of humic acid extracted from urban waste as liquid fertilizers. *J.Sci food Agric*.75:481-488.

Black, C. A. 1965. Methods of Soil Analysis. Am. Soc. Agron. No. 9 Part 1. Madison, Wisconsin. USA

Chapman, K. S. R.; L. A. Sparrow, P. R. Handman, D. N. Wright, and I. R.A. Thorp. 1992. Potassium nutrition of Kennebec and russet Burbank potatoes in Tasmania: Effect of soil and fertilizer potassium on yield petiole and tuber potassium concentrations and tuber quality. *Australin Journal of Experimental Agriculture*.32(4)521-527

Chen, Y. and T. Aviad . 1990.Effect of humic substance on plant growth .In P.T MacCarthy et al (.Eds). Humic substances in soil and crop sciences: selected readings. *Amer. Soc .of Agron.*161-186.

Cutter, E. G. 1992. Structure and development of the potato plant. In: Harris, P. M. (ed). The potato crop 2nd edn. Chapman and Hall, London, pp. 65-161

Dunstone, R. R.; Richards and H. M. Rawson. 1988. Variable responses of stomatal conductance, growth, and yield to fulvic acid applications to wheat.A*ustralian Journal of Agricultural Research* 39(4):547-553

Khang,V. Tien.2011. Fulvic foliar fertilizer impact on growth of rice and radish at first stage. *Omonrice Journal* 18:144-148.

Kulikova, N. A., Dashitsyrenova, A. D., Perminova, I. V. and Lebedeva G.F.2003. Auxin-like activity of different fractions of coal humic acids, *Bulgarian J. Ecolog. Sci.* 2(3-4), 55-56.

Kumar, parveen and S. K. pandey., B. P. Singh., S. V. S. Dinesh, 2007 . influence of source and time of potassium application on Potato growth,yield economics and crisp quality.*potato Research* 50:1-13.

Mengel, K. and E. Kirkby . 1982. Principles of plant nutrition. 3rd. ed. Int. Potash Instiute Bern, Switzerland.

Page,A,L.,R.H Miller and D.R. Keeney (Eds) 1982. Methods of soil analysis.Part2.2ndedition.Chemical & Microbiological properties . Am .Soc .of Agr.,S.S.S.Am.Inc.,Madison, Wisconson, USA.

Pettit, Robert E. 2003. Emeritus Associate Professor Texas A & M university, Organic Matter, Humus, Humates Humic Acid, Fulvic Acid and Humin: Their Importance in Soil Fertility and Plant Health. Mhtml;file;/ORGNIC MATTER.mht.

Poapst, P. A. and M. Schniter, 1971. Fulvic acid and adventitious root formation.*Soil Biology and Biochemistry*,3,215-219. .

EFFECT OF DIFFERENT RATE OF FOLIAR APPLLIED FULVIC ACID RATE AND POTASSIUM APPLICATIONS ON GROWTH AND YIELD OF POTATO (*Solanum tubersum L.*)

Mohammed.O. AL-Jumally* **Abul whab. A. AL-Jumally****

***College of agriculture- Anbar Univ.** **Mohammed_ obaid78 @yahoo.com**
**** College of agriculture- Baghdad Univ.**

ABSTRACT

A field experiment was conducted during Autumn season 2010 using potato tubers of Desiree in private filed in Al-Maimer region ,50 Km west of Baghdad in a silty loam texture soil Typic Torrifluvent. The study involve 12 integrated treatment, foliar application with fulvic acid (extracted from wheat straw compost) at the concentration 0,100,200 mgk. L^{-1} have the symbol (F0, F1, F2) respectively at three plant stages and land potassium fertilization 0 , 400 kgk. ha^{-1} have the symbol (KL0, KL1) respectively and spraying with potassium at the concentration 0,3000, mg. L^{-1} have the symbol (KS0,KS1) respectively under Tape drip irrigation. Spilt-Spilt plot Design was adopted with three replicates. Samples were taken from leafs and tubers to determine their content from potassium and some of growth properties and yield were measured .the results showed superiority the treatment F1*KS1*KL1 by giving higher potassium concentration in leaf (3.89%) and the same treatment give higher potassium concentration in tuber (2.23%) , whereas the treatment F2* KS1*KL1 had higher number of steam per plant (5.70 steam .plant-1) while the treatment F2* KS1 *KL1 gave higher potato plant height (71.50 cm) and the same treatment give greater dry weight for leaf (6094 kg. h^{-1}) and higher tuber yield (44.97 ton.ha^{-1}). and this confirm the importance of potassium fertilization and fulvic acid foliar application, the no difference between fulvic acids levels refers to the level 100 mg. L^{-1} fulvic was the best level under reiging study condition

.

key words: Fulvic acid, Potassium, Foliar application, Potato